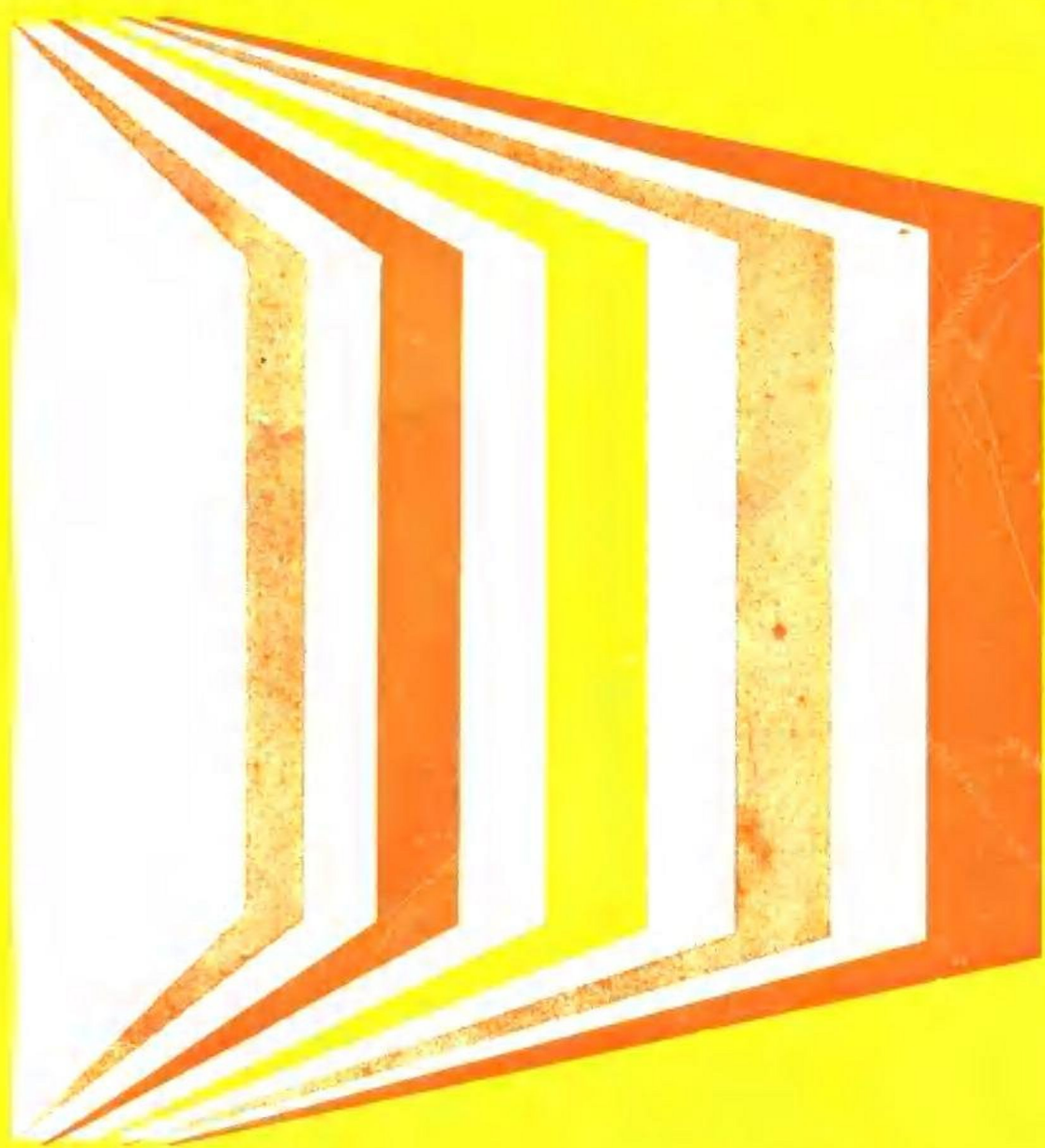


产品质量抽样检查手册

张庆新 裴殿恒 主 编



中国标准出版社

(京)新登字 023 号

产 品 质 量 抽 样 检 查 手 册

张庆新 主编

责任编辑 赵慧玲

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 29¼ 字数 705 千字

1994 年 5 月第一版 1994 年 5 月第一次印刷

*

ISBN7-5066-0782-4/Z·122

印数 1—4000 定价 18.00 元

*

标 目 228—09

主 编 张庆新
副 主 编 裴殿恒 司兆逊 李瑛周 刘树华
编写人员 王继之 王建平 兰国庆 李玉梅

前 言

产品质量抽样检查是以数理统计为基础的科学的产品的质量检验方法,是质量管理和质量保证的重要组成部分。1986年以来,我国陆续发布了产品质量抽样检查系列标准,产品质量数理统计检验已成为我国法定质量检验方法。

有关抽样检查理论、方法和标准的书籍、文献和参考资料已出版了不少。立足实用,集抽样检查知识、理论、方法和标准于一体,将其分类、归纳,进行系统化、手册化处理,以手册的形式向广大质量监督、检验人员提供一本工具书是本手册的编写目的。

手册第一章收录了抽样检查最基本的数学知识;第二章对抽样检查的一般规则进行了综述;第三章至第九章分别收录了计数调整型抽样检查、计数周期抽样检查、计数序贯抽样检查、计数连续抽样检查、平均值的计量标准型一次抽样检查、不合格品率的计量标准型一次抽样检查 and 不合格品率的计量抽样检查适用于连续批的检查等七种抽样检查方法。国家新近发布的跳批计数抽样检查、小批计数抽样检查等几种抽样方法,由于发布前手册业已脱稿,未能收录进来。

本手册是质量监督、检验人员的必备工具书,也可供其他有关人员参考使用。

山东省标准计量局对本手册的编写工作给予了很大支持,副局长杨福、刘志钦对手册的编写作了技术性指导。杨伟民主审。

由于我们水平有限,错误和不妥之处在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

1992年11月

目 录

第一章 抽样检查的数学基础	(1)
1.1 随机事件及其概率	(1)
1.1.1 随机事件	(1)
1.1.2 随机事件的概率	(1)
1.2 随机变量与概率分布	(2)
1.2.1 随机变量	(2)
1.2.2 概率分布	(2)
1.2.3 随机变量的分布函数	(7)
1.2.4 随机变量的均值	(7)
1.2.5 随机变量的方差	(8)
第二章 抽样检查一般规则	(9)
2.1 检查	(9)
2.1.1 概述	(9)
2.1.2 全检采用场合	(9)
2.1.3 无试验检查采用场合	(9)
2.1.4 抽样检查采用场合	(9)
2.1.5 各种抽样检查的比较	(10)
2.1.6 检查的一般程序	(11)
2.2 抽样检查的基本事项	(12)
2.2.1 检查单位	(12)
2.2.2 检查项目	(12)
2.2.3 质量判定标准	(12)
2.2.4 检查阶段的决定方法	(13)
2.2.5 检查单位(单位产品)的质量表示方法	(13)
2.2.6 批质量表示方法	(14)
2.2.7 样本质量表示方法	(14)
2.3 抽样检查表的选择	(15)
2.3.1 按单位产品质量表示方法分类	(15)
2.3.2 抽样检查类型	(17)
2.3.3 批的质量指标	(18)
2.3.4 决定抽样检查方案的必要条件	(19)
2.3.5 抽样检查方式	(20)

2.3.6	抽样检查的选择	(20)
2.3.7	抽样检查方案的决定和指示	(21)
2.4	抽样检查的实施	(23)
2.4.1	批的构成和单位产品的配置	(23)
2.4.2	样本的选择	(23)
2.4.3	单位产品的测试	(26)
2.4.4	批合格或不合格的判定	(29)
2.5	检查批的处理	(39)
2.5.1	合格批的处理	(39)
2.5.2	不合格批的处理	(40)
2.6	再检查	(40)
2.6.1	再提交批注意事项	(40)
2.6.2	再检查抽样方案的预先决定	(40)
2.7	检查结果和检查的管理	(40)
2.7.1	检查结果的记录	(40)
2.7.2	检查结果的应用	(41)
2.7.3	质量情报的推测	(41)
2.7.4	检查结果的管理	(41)
2.7.5	检查工作的管理	(41)
第三章	计数调整型抽样检查	(46)
3.1	使用条件	(46)
3.2	连续批的意义和条件	(46)
3.2.1	连续批	(46)
3.2.2	条件	(46)
3.3	术语及符号	(46)
3.3.1	术语	(46)
3.3.2	符号	(48)
3.4	检查程序	(48)
3.5	合格质量水平 AQL	(49)
3.5.1	AQL 的意义	(49)
3.5.2	AQL 的数值	(49)
3.5.3	AQL 的优先数系	(49)
3.5.4	AQL 的选择原则	(49)
3.5.5	AQL 的选择	(50)
3.6	检查水平	(52)
3.6.1	检查水平的意义	(52)
3.6.2	检查水平的样本大小与批量之关系	(52)
3.6.3	检查水平的等级	(53)
3.6.4	检查水平的选择原则	(53)
3.6.5	检查水平 I 的选用条件	(53)
3.6.6	检查水平 II 的选用条件	(53)

3.6.7 特殊检查水平的选用条件	(54)
3.7 抽样方案类型	(54)
3.7.1 抽样方案类型的意义	(54)
3.7.2 抽样方案类型的划分	(54)
3.7.3 三种抽样方案类型的比较	(54)
3.7.4 抽样方案类型的选择	(55)
3.8 检查的严格度及其调整	(55)
3.8.1 检查严格度的意义	(55)
3.8.2 检查严格度调整原理	(55)
3.8.3 开始检查时严格度的确定	(56)
3.8.4 检查严格度调整方式	(56)
3.8.5 检查严格度调整原则	(57)
3.8.6 不合格品或不合格等级与检查严格度的调整	(57)
3.8.7 转移规则	(57)
3.8.8 检查水平与检查严格度的区别	(60)
3.9 抽样检查表	(62)
3.9.1 抽样检查表的设计原理	(62)
3.9.2 常用抽样检查表	(63)
3.10 抽查特性曲线(OC 曲线)	(63)
3.10.1 OC 曲线的定义	(63)
3.10.2 理想 OC 曲线	(63)
3.10.3 实际 OC 曲线	(63)
3.10.4 OC 曲线的特征	(64)
3.10.5 OC 曲线的用途	(64)
3.10.6 常用 OC 曲线	(64)
3.11 平均样本大小曲线	(65)
3.11.1 平均样本大小的意义	(65)
3.11.2 平均样本大小的计算式	(65)
3.11.3 平均样本大小(ASN)曲线的用途	(66)
3.11.4 常用平均样本大小曲线	(66)
3.12 抽样方案的检索	(68)
3.12.1 抽样方案的种类和形式	(68)
3.12.2 检索抽样方案的先决条件	(69)
3.12.3 抽样方案检索程序	(69)
3.12.4 注意事项	(69)
3.12.5 一次抽样方案的检索	(70)
3.12.6 二次抽样方案的检索	(72)
3.12.7 五次抽样方案的检索	(73)
3.13 样本的抽取	(74)
3.13.1 样本抽取原则	(74)
3.13.2 常用样本抽取方法	(74)
3.13.3 等间隔时间抽样	(74)

3.14 逐批检查合格或不合格的判断	(75)
3.14.1 一次抽样检查合格或不合格的判断	(75)
3.14.2 二次抽样检查合格或不合格的判断	(75)
3.14.3 五次抽样检查合格或不合格的判断	(75)
3.14.4 特殊情形	(76)
3.15 逐批检查后的处理	(77)
3.15.1 合格批和不合格批的处理	(77)
3.15.2 不合格品的再提交	(77)
3.15.3 不合格批的再提交	(77)
第四章 计数周期抽样检查	(123)
4.1 使用条件	(123)
4.2 周期检查与逐批检查的关系	(123)
4.3 术语及符号	(123)
4.3.1 术语	(123)
4.3.2 符号	(124)
4.4 检查程序	(124)
4.5 试验项目的选择	(124)
4.5.1 立足点	(124)
4.5.2 生产系统质量的体现	(125)
4.5.3 选择原则	(125)
4.6 检查周期	(125)
4.6.1 规定检查周期的原则	(125)
4.6.2 周期的规定	(125)
4.7 不合格质量水平 RQL	(125)
4.7.1 RQL 的意义	(125)
4.7.2 RQL 的数值	(125)
4.7.3 RQL 的优先数系	(126)
4.7.4 RQL 的确定	(126)
4.8 判别水平 DL	(127)
4.8.1 判别水平的意义	(127)
4.8.2 判别水平的影响因素	(127)
4.8.3 判别水平的等级	(127)
4.8.4 判别水平的确定	(127)
4.9 抽样方案类型	(128)
4.9.1 抽样方案类型的意义	(128)
4.9.2 抽样方案类型的划分	(128)
4.9.3 三种抽样方案类型的比较	(128)
4.9.4 抽样方案类型的选择	(128)
4.10 判定数组	(129)
4.10.1 计数周期抽样检查的特殊性	(129)

4.10.2	判定数组的规定	(130)
4.11	抽样检查表	(130)
4.11.1	抽样检查表的设计原理	(130)
4.11.2	常用抽样检查表	(130)
4.12	抽查特性曲线(OC 曲线)	(130)
4.12.1	OC 曲线的意义	(130)
4.12.2	理想 OC 曲线	(130)
4.12.3	实际 OC 曲线	(130)
4.12.4	OC 曲线的特征	(130)
4.12.5	OC 曲线的用途	(131)
4.12.6	常用 OC 曲线	(131)
4.13	平均样本大小曲线	(132)
4.13.1	平均样本大小的意义	(132)
4.13.2	平均样本大小的计算式	(132)
4.13.3	平均样本大小曲线的用途	(132)
4.13.4	常用平均样本大小曲线	(132)
4.14	抽样方案的检索	(133)
4.14.1	抽样方案的种类和形式	(133)
4.14.2	检索抽样方案的先决条件	(134)
4.14.3	抽样方案检索程序	(134)
4.14.4	一次抽样方案的检索	(134)
4.14.5	二次抽样方案的检索	(135)
4.14.6	五次抽样方案的检索	(136)
4.15	样本的抽取	(137)
4.15.1	抽取原则	(137)
4.15.2	样本的组成	(137)
4.15.3	样本的抽取	(137)
4.16	周期检查合格或不合格的判断	(138)
4.16.1	一次周期抽样检查的判断	(138)
4.16.2	二次周期抽样检查的判断	(138)
4.16.3	五次周期抽样检查的判断	(138)
4.17	周期检查后的处理	(139)
4.17.1	周期检查合格后的处理	(139)
4.17.2	周期检查不合格的处理	(139)
4.17.3	周期检查后样本单位的处理	(140)
第五章	计数序贯抽样检查	(174)
5.1	使用条件	(174)
5.2	术语及符号	(174)
5.2.1	术语	(174)
5.2.2	符号	(174)
5.3	抽样检查程序	(175)

5.3.1	孤立批检查程序	(175)
5.3.2	连续批检查程序	(175)
5.4	合格质量 p_A	(175)
5.4.1	p_A 的意义	(175)
5.4.2	p_A 的选择	(176)
5.5	极限质量 LQ	(176)
5.5.1	LQ 的意义	(176)
5.5.2	LQ 的选择	(176)
5.6	合格质量水平 AQL	(177)
5.7	转移规则图	(177)
5.8	抽样检查表	(177)
5.8.1	抽样检查表的意义	(177)
5.8.2	抽样检查表的设计原理	(177)
5.8.3	抽样检查表	(179)
5.9	抽样方案	(179)
5.9.1	抽样方案的形式	(179)
5.9.2	抽样方案的检索	(180)
5.10	检查的实施	(184)
5.10.1	实施步骤	(184)
5.10.2	判断规则	(184)
5.10.3	实施方法	(185)
5.11	抽查特性函数和 OC 曲线	(192)
5.11.1	抽查特性函数	(192)
5.11.2	抽查特性曲线(OC 曲线)	(192)
5.12	序贯方案的特性值	(193)
5.12.1	意义	(193)
5.12.2	序贯方案的特性值表	(193)
5.12.3	序贯方案特性值表的使用	(193)
5.13	平均抽样个数 $\bar{n}_p$	(194)
5.13.1	意义	(194)
5.13.2	平均抽样个数 $\bar{n}_p$ 表	(194)
5.13.3	平均抽样个数 $\bar{n}_p$ 表的使用	(194)
第六章	计数连续生产型抽样检查	(205)
6.1	使用条件	(205)
6.2	术语及符号	(205)
6.2.1	术语	(205)
6.2.2	符号	(206)
6.3	可接收质量水平 AQL	(206)
6.3.1	AQL 的意义	(206)
6.3.2	AQL 的选择	(207)

6.4	平均检出质量 AOQ 和平均检出质量上限值 AOQL	(207)
6.4.1	AOQ 和 AOQL 的意义	(207)
6.4.2	AOQL 的选择	(207)
6.4.3	AQL 与 AOQL 比较	(207)
6.4.4	选定 AQL 和 AOQL 时的注意事项	(207)
6.5	抽样方案	(207)
6.5.1	连续抽样检验程序	(207)
6.5.2	连续抽样检查的完全系列	(208)
6.5.3	抽样方案的组成	(208)
6.5.4	抽样方案的设计原理	(208)
6.5.5	抽样方案类型及其选择	(210)
6.5.6	抽样检查表	(210)
6.5.7	抽样方案的检索	(210)
6.6	检查程序及其实施	(211)
6.6.1	CSP-1 方案的检查程序及其实施	(211)
6.6.2	CSP-2 方案的检查程序及其实施	(212)
6.6.3	CSP-T 方案的检查程序及其实施	(213)
6.7	连续抽样检查实施方法	(214)
6.7.1	检索抽样方案	(214)
6.7.2	制作工作单	(214)
6.7.3	检查、记录并判断	(216)
6.8	平均检出质量曲线(AOQ 曲线)	(219)
6.8.1	AOQ 曲线的意义	(219)
6.8.2	AOQ 函数式及曲线	(219)
6.8.3	AOQ 曲线的使用	(220)
6.9	平均检查比率曲线(AFI 曲线)	(221)
6.9.1	AFI 曲线的意义	(221)
6.9.2	AFI 函数 $F(p)$ 和 AFI 曲线	(221)
6.9.3	AFI 曲线的使用	(222)
6.10	抽查特性曲线(OC 曲线)	(222)
6.10.1	OC 曲线的意义	(222)
6.10.2	抽查特性函数与 OC 曲线	(223)
6.10.3	OC 曲线的使用	(227)
6.11	AOQL- p_L 数值表及其使用	(227)
6.11.1	AOQL- p_L 数值表	(227)
6.11.2	AOQL- p_L 数值表的使用	(226)
6.12	$L(p)_{0.1}$ -LQ 数值表及其使用	(226)
6.12.1	$L(p)_{0.1}$ -LQ 数值表	(226)
6.12.2	$L(p)_{0.1}$ -LQ 数值表的使用	(228)
第七章	平均值的计量标准型一次抽样检查	(232)
7.1	使用条件	(232)

7.2 术语及符号	(232)
7.2.1 术语	(232)
7.2.2 符号	(233)
7.3 抽样检查程序	(233)
7.4 抽样检查类型	(234)
7.4.1 意义	(234)
7.4.2 抽样检查类型	(234)
7.4.3 抽样检查类型的选择	(234)
7.5 抽样检查方式	(240)
7.5.1 规格限	(240)
7.5.2 抽样检查方式	(241)
7.5.3 抽样检查方式的选择	(241)
7.6 合格质量与极限质量	(242)
7.6.1 合格质量	(242)
7.6.2 极限质量	(242)
7.7 抽样检查表	(242)
7.7.1 抽样检查表的设计原理	(242)
7.7.2 常用抽样检查表	(250)
7.8 抽样方案	(250)
7.8.1 意义	(250)
7.8.2 抽样方案的组成	(250)
7.8.3 抽样方案的检索	(251)
7.9 批的判定	(252)
7.9.1 判定规则	(252)
7.9.2 批的判定步骤	(254)
7.10 OC 函数与 OC 曲线	(257)
7.10.1 OC 函数	(257)
7.10.2 OC 曲线	(257)

第八章 不合格品率的计量标准型一次抽样检查

8.1 使用条件	(272)
8.2 术语及符号	(272)
8.2.1 术语	(272)
8.2.2 符号	(273)
8.3 抽样检查程序	(273)
8.4 规格限	(274)
8.4.1 意义	(274)
8.4.2 规格限种类	(274)
8.5 合格质量与极限质量	(275)
8.5.1 计量抽样检查的不合格品率 p	(275)
8.5.2 合格质量 p_0	(275)

8.5.3 极限质量 p_1	(275)
8.6 检查方式	(276)
8.6.1 检查方式分类	(276)
8.6.2 检查方式的选择	(277)
8.7 抽样检查类型	(277)
8.7.1 意义	(277)
8.7.2 抽样检查类型的种类	(277)
8.7.3 抽样检查类型的选择	(277)
8.8 抽样检查表	(277)
8.8.1 抽样检查表的设计原理	(277)
8.8.2 抽样检查表	(285)
8.9 抽样方案	(285)
8.9.1 意义	(285)
8.9.2 抽样方案的组成	(285)
8.9.3 抽样方案的检索	(285)
8.9.4 标准正态分布概率分位数的查取	(286)
8.10 批的判定	(289)
8.10.1 判定规则	(289)
8.10.2 批的判定步骤	(290)
8.11 OC 函数与 OC 曲线	(292)
8.11.1 OC 函数	(292)
8.11.2 OC 曲线	(292)
第九章 不合格品率的计量抽样检查(适用于连续批的检查)	(330)
9.1 使用条件	(330)
9.2 术语及符号	(330)
9.2.1 术语	(330)
9.2.2 符号	(331)
9.3 检查程序	(332)
9.4 规格限	(332)
9.4.1 上规格限	(332)
9.4.2 下规格限	(332)
9.4.3 双侧规格限	(333)
9.5 可接收质量水平 AQL	(334)
9.5.1 AQL 的意义	(334)
9.5.2 AQL 值	(334)
9.5.3 AQL 的优先数	(334)
9.5.4 AQL 的选择	(334)
9.6 检查水平	(334)
9.6.1 意义	(334)
9.6.2 检查水平的等级	(335)

9.6.3 检查水平的选择	(335)
9.7 抽样检查类型	(335)
9.7.1 意义	(335)
9.7.2 抽样检查类型	(335)
9.7.3 抽样检查类型的选择	(335)
9.8 MPSD 和 MSSD	(336)
9.8.1 MPSD	(336)
9.8.2 MSSD	(336)
9.9 检查的严格度与转移规则	(338)
9.9.1 检查严格度	(338)
9.9.2 转移规则	(338)
9.10 抽样检查图表	(338)
9.10.1 抽样检查表	(338)
9.10.2 抽样检查图	(339)
9.11 抽样方案	(340)
9.11.1 数值法抽样方案	(340)
9.11.2 图解法抽样方案	(343)
9.12 抽查特性曲线	(354)
9.12.1 常用 OC 曲线	(354)
9.12.2 OC 曲线的使用	(354)
附录 1 抽样检查符号一览表	(400)
附录 2 抽样检查术语中英文对照表	(403)
附录 3 GB 4091.1—83 常规控制图总则	(407)
附录 4 GB 4091.2—83 均值-标准差控制图($\bar{x}$ -s 图)	(411)
附录 5 GB 4883—85 数据的统计处理和解释 正态样本异常值的判断和处理	(419)
附录 6 二项分布累积项 $\sum_{d=0}^c \binom{n}{d} p^d (1-p)^{n-d}$ 值表	(433)
附录 7 泊松分布累积项 $\sum_{d=0}^c \frac{\lambda^d}{d!} e^{-\lambda}$ 值表	(441)
附录 8 累积标准正态分布表	(448)
附录 9 F 分布临界值表	(450)

第一章 抽样检查的数学基础

1.1 随机事件及其概率

1.1.1 随机事件

现有 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10}$ 十个同类产品, 其中 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 为正品, $a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}$ 为次品, 若任抽取二个组成一组, 称为一个事件, 它们可以是 $a_1a_2, a_1a_3, a_1a_4, \dots$ 等, 其组成不定。那么, 称 $a_1a_2, a_1a_3, a_1a_4, \dots$ 等事件为随机事件, 记作 A 事件、B 事件、C 事件等。

1.1.1.1 不可能事件 现有 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 五个同类产品, 其中 a_1, a_2, a_3 为正品, a_4, a_5 为次品。若任抽取三个为一组并称为一个事件, 三个均为次品的事件是不可能有的(总共二个次品, 不会抽到三个次品), 记作事件 A。那么, 事件 A 为不可能事件, 记作 $P(A)=0$ 。

1.1.1.2 必然事件 现有 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 五个同类产品, 其中 a_1, a_2, a_3 为正品, a_4, a_5 为次品。若任抽取三个组成一组并称其为一个事件。那么, 每个事件组中至少有一个正品, 该事件称为必然事件, 记作 $P(u)=1$ 。

1.1.2 随机事件的概率

1.1.2.1 定义

定性描述: 现有 a_1, a_2, a_3 三个同类产品, 若每两个组成一个事件, 它们可以是 a_1a_2, a_1a_3, a_2a_3 , 记作事件 A, B, C。

那么, 事件 A(a_1a_2) 出现(抽到)的次数与事件 A, B, C 出现的总次数的比, 称为事件 A 的概率。记作

$$P(A) = \frac{\text{A 事件出现的次数}}{\text{总次数}}$$

(在此例中, A 事件, B 事件, C 事件的概率均为 $1/3$)。

概率的定义: 在不变的一组条件 S 下, 重复作 n 次试验, μ 是 n 次试验中, 事件 A 发生的次数, 当试验的次数 n 很大时, 如果频率 μ/n 稳定地在某一数值 p 的附近摆动, 而且一般说来随着试验次数的增多, 这种摆动幅度愈变愈小, 则称 A 为随机事件, 并称数值 p 为随机事件 A 在条件组 S 下发生的概率。记作

$$P(A) = p$$

1.1.2.2 基本事件·等概基本事件组 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 为随机事件, 如果 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 发生的机会相同; 任一试验中 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 至少有一个发生; 任一次试验中 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 至多有一个发生; 那么, $A_i (i=1, 2, 3, \dots, n)$ 为基本事件。 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 为等概基本事件组。

1.1.2.3 古典概型 $A_1, A_2, A_3, \dots$ 为基本事件组, B 由其中的某 m 个基本事件组成, 那么, 事件 B 的概率为 $P(B)=m/n$ 。

$P(B)=m/n$ 为古典概型。

1.1.2.4 概率的性质

(a) 概率加法公式

若 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 为互不相容事件, 那么

$$\begin{aligned} &P(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n) \\ &= P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots + P(A_n) \end{aligned}$$

(b) 概率乘法公式

若 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 为相互独立事件, 那么

$$\begin{aligned} &P(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n) \\ &= P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_3) \cdot \dots \cdot P(A_n) \end{aligned}$$

(c) 概率的取值范围

若 A 为随机事件, V 为不可能事件, U 为必然事件, 那么

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

$$P(V) = 0$$

$$P(U) = 1$$

1.2 随机变量与概率分布

1.2.1 随机变量

一批产品的批量为 N , 批中不合格品数为 $D (D < N)$, 若样本量为 n , 样本中不合格品数为 d , 那么, d 随样本结果而变, 称作随机变量。

随机变量的数学定义: 对于条件组 S 下的每一个可能结果 w , 都唯一地对应着一个实数值 $X(w)$, 则称实值变量 $X(w)$ 为一个随机变量, 简记作 X 。

1.2.1.1 离散型随机变量 一批产品的批量为 N , 批中不合格品数为 D , 样本量为 n , 样本中不合格品数为 d , d 的取值可为 $0, 1, 2, \dots, D$, 其取值特点可一一列举出来, 这种取值可一一列举出来的随机变量称离散型随机变量。

1.2.1.2 连续随机变量 钢板硬度 $HRC50 \sim 60$, 其取值可在 $50 \sim 60$ 间连续变化, 该取值具有连续变化特征的随机变量称为连续随机变量。

数学定义为: 对于随机变量 x , 如果存在非负可积函数 $p(x) (-\infty < x < +\infty)$, 使对任意 $a, b (a < b)$, 都有 $p\{a < x < b\} = \int_a^b p(x) dx$, 则 x 为连续随机变量。

1.2.2 概率分布

产品批量为 N , 批中不合格品数为 D , 抽样检查样本量为 n , 样本中不合格品数为 x , 那么, 样本中抽到不合格品数为 $x (x$ 可等于 $0, 1, 2, \dots, D)$ 的可能性的规律称为概率分布。记作 -

$$P_a(x) = P\{X=x\} (x=0, 1, \dots, D)$$

概率分布的数学表达:

设 X 为一离散随机变量, X 的可能取值为 $x_1, x_2, \dots, x_k$, X 可能取值的概率为 $P(X=x_1), P(X=x_2), \dots, P(X=x_k)$, 记作

$$P_K = P\{X = x_K\} \quad (K=1, 2, \dots, k)$$

此式称为变量 X 的概率分布。

1.2.2.1 二项分布 产品批中不合格品率为 p , 抽样检查样本量为 n , 样本中不合格品数为 $x (x=0, 1, \dots, Np)$, 若样本中抽到不合格品数为 x 的概率与批中不合格品率、样本量之关系遵循下式时, 称为二项分布。

$$P_a(x) = C_n^x p^x (1-p)^{n-x}$$

二项分布的数学表达:

X 为一随机变量, 若

$$P\{X=x\} = C_n^x p^x (1-p)^{n-x} \quad (x=0, 1, \dots, n)$$

则称 X 服从二项分布。

二项分布图形示于图 1-1。

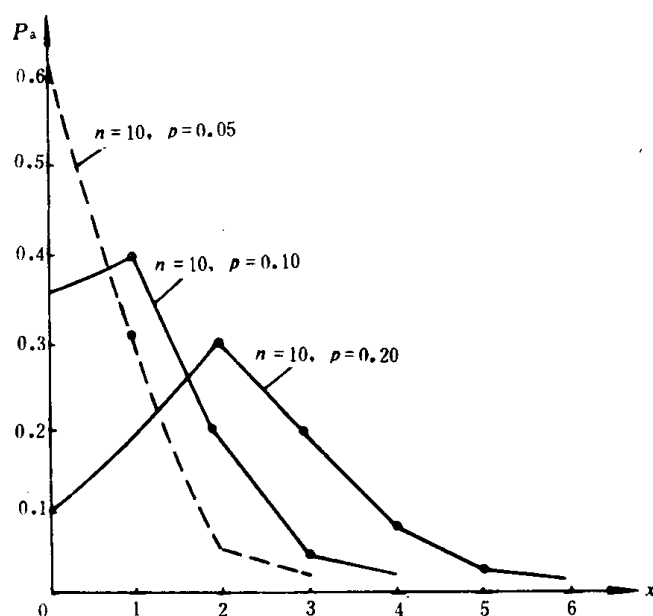


图 1-1 二项分布图形

1.2.2.2 泊松分布 产品批的单位产品所含平均不合格数为 λ , 抽样检查样本量为 n , 若样本的不合格数 $x (x=0, 1, \dots)$ 出现的概率遵循下式, 则称为泊松分布。

$$P_a(x) = \frac{(n\lambda)^x}{x!} e^{-n\lambda} \quad (x=0, 1, \dots)$$

泊松分布的数学表达:

X 为随机变量, 若

$$P\{X=x\} = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda} \quad (x=0, 1, \dots, \lambda > 0)$$

则称 X 服从泊松分布。